



La Santa Sede

***DISCORSO DI SUA SANTITÀ PIO XII
AI PARTECIPANTI AL X CONGRESSO NAZIONALE
DELLA SOCIETÀ ITALIANA DI CHIRURGIA PLASTICA***

*Sala degli Svizzeri del Palazzo Apostolico di Castel Gandolfo
Sabato, 4 ottobre 1958*

Di vivo gradimento Ci riesce la vostra visita, Signori, partecipanti al X Congresso di Chirurgia Plastica, convenuti nella Città Eterna per il duplice scopo di approfondire con lo studio i molteplici aspetti di questo nuovo ramo della scienza medica, e di dare risalto, con la vostra presenza, alla inaugurazione del Reparto, destinato a questa speciale chirurgia, eretto nell'Ospedale di S. Eugenio, per iniziativa degli Ospedali Riuniti di Roma. Il fatto che una pubblica amministrazione ospedaliera, qual'è quella del rinomato e benemerito ente romano, abbia promosso l'istituzione di un Reparto di Chirurgia Plastica, finora esercitata in questa o quella clinica, è una prova eloquente del serio ed importante sviluppo conseguito da questa parte della chirurgia. In verità, la Chirurgia Plastica, o, come anche vien detta, tenuto conto delle lievi differenze di significato, Estetica o Riparatrice, già praticata fin dalla remota antichità in proporzioni e con mezzi rudimentali, ha fatto passi da gigante nel presente secolo, distaccandosi appena nell'ultimo trentennio dalla Chirurgia generale. A tale specie di autonomia hanno concorso, da una parte, il progresso universale delle scienze mediche; dall'altra, l'accresciuto numero dei casi, che richiedono l'intervento del Chirurgo riparatore, dovuti al moltiplicarsi dei traumi deformanti, per effetto sia delle due guerre mondiali, sia degli incidenti nell'impiego delle macchine da lavoro o da trasporto. Ma come causa principale dello sviluppo di questa speciale chirurgia deve indicarsi una più viva cura nell'uomo moderno dell'aspetto estetico del proprio corpo, particolarmente del volto, le cui affezioni deturpanti sono, spesso per giusti motivi, mal tollerate. Fondata sul terreno scientifico, facendo tesoro delle conquiste della moderna chirurgia, perfezionando i propri metodi, la Chirurgia Plastica, come ramo di quella generale, non solo è entrata a far parte dell'insegnamento universitario, dando origine a una copiosa letteratura, ma si è conquistata un largo credito nell'opinione pubblica, soprattutto per i suoi risultati quasi sempre sodisfacenti, e talvolta eccellenti e quasi prodigiosi, come ad esempio, per citarne qualcuno, nelle cheilo- e rino-plastiche.

Nell'accennato largo credito restano tuttavia delle riserve da superare, dovute talune all'ignoranza di chi, non conoscendo i suoi reali progressi, le nega ogni facoltà riparatrice, altre alla eccessiva pretesa di ottenere da essa qualsiasi ripristino di organi e superfici lese o consunte, senza che resti traccia alcuna d'intervento chirurgico. Tali pregiudizi non impediscono di definire la Chirurgia Plastica una scienza ed un'arte, ordinate, in sè stesse, a beneficio dell'umanità, ed altresì, per quanto concerne la persona del chirurgo, una professione in cui si trovano impegnati anche importanti valori etici e psicologici.

I

La Chirurgia Plastica, il cui scopo è il ripristino, talvolta funzionale e tal'altra semplicemente estetico, della normale morfologia esterna delle membra umane, ove siano colpite da affezioni congenite od acquisite, deriva il suo sapere dalla scienza medica e in essa collabora. Bandito ogni empirismo, essa esige la conoscenza dei principi generali della medicina, particolarmente della chirurgia e della sua tecnica. Fanno parte del campo più proprio del chirurgo riparatore l'anatomia degli organi esterni, la struttura dei tessuti, la circolazione sanguigna, l'anestesia e l'asepsi. Ma la tecnica precipua della Chirurgia Plastica concerne gli innesti o trapianti: questi, scolpiti in regioni sane dello stesso paziente e adattati in quelle da correggere; gli altri, ricavati da altri organismi, anche non umani, e pertanto detti orno- od eteroinnesti. A seconda dei diversi casi, il chirurgo farà ricorso al trapianto libero, vale a dire a lembi cutanei intieramente avulsi da aree possibilmente viciniori e strutturalmente analoghe a quelle difettose, oppure al trapianto peduncolato, cioè a lembi non subito ed intieramente avulsi dall'area donatrice, ma trasferiti, anche con successive fasi di trapianto, ad esempio, dall'addome al polso, e da questo alla guancia da riparare. Nel trasferimento dei lembi, con opportuna scelta, si potrà seguire il metodo di Celso per scorrimento, o il metodo indiano per torsione, o il metodo italiano, praticato già nel secolo XV nell'Italia meridionale e nella Sicilia, e perfezionato recentemente mediante la trasformazione del lembo lateralmente escisso in lembo tubulato, che si ottiene con la suturazione dei due margini longitudinali. Tale metodo assicura, tra gli altri vantaggi, la massima vitalità del lembo ed il minimo pericolo d'infezione o di necrosi nelle fasi di trasporto e d'innesto. Più complesso e delicato è l'intervento, ove si tratti di fornire al lembo una « fodera », oppure munirlo di una base ossea o cartilaginosa, come spesso esige la ricostruzione del setto nasale o della teca cranica. Particolare attenzione ed accurata conoscenza delle possibili reazioni occorrono nel preparare la sede recettiva del trapianto, assicurandone la perfetta emostasi, nell'eseguire le incisioni e le suture, nel sorvegliare il decorso della cicatrizzazione, finché il lembo trasferito attecchisca nella nuova sede come fosse ivi nato, o, trattandosi di orno- ed eteroinnesti, vi perduri vivo e sano, finché sia compiuto il processo di assorbimento da parte dei tessuti limitrofi, da esso stesso guidati e stimolati a sostituirlo. I principi e le norme delle scienze mediche più pertinenti alla specialità debbono dunque assistere il chirurgo, quando esamina per la prima volta il paziente, se e in che misura questi può sostenere i travagli fisici e psichici dell'intervento, se sussista il pericolo di complicazioni più gravi per l'intero organismo o altre membra, e quale risultato se ne possa prevedere e sperare. I medesimi principi lo guideranno nelle incisioni, nella valutazione biologica

dei lembi, nell'uso degli anestetici, nella scelta del tempo più opportuno per eseguire le diverse fasi dell'innesto. Alla scienza propria ed altrui il chirurgo domanderà consiglio nelle complicazioni, che talora non mancano d'intervenire, anche dopo aver rispettate tutte le buone norme. Da questi rapidi accenni è agevole arguire quanto disti la odierna Chirurgia Plastica dalle cure e riparazioni generiche adottate un tempo dalla chirurgia generale, e, molto più, dalla avventata opinione di chi ancora stimasse la sua opera consistere, come l'ignoranza si esprime, in una qualsiasi sostituzione di pelle e nello spianare le rughe, confondendola, in tal modo, con la cura cosmetica dell'epidermide.

II

Ma la Chirurgia Plastica, pur coltivando un settore limitato del vastissimo e mirabile campo della Chirurgia generale, ha la particolarità di essere, per dir così, un'arte, non solo nel senso generico di opera condotta secondo determinate norme. ma, per quel « senso artistico », che si richiede e si manifesta in chiunque si applichi a risolvere ingegnosamente problemi sempre differenti, mirando a darne una soluzione, anche estetica. Per il polimorfismo pressoché indefinito delle affezioni non si presentano mai due casi perfettamente uguali, ma ognuno esige un trattamento appropriato, sempre delicato e paziente, talora geniale. Per menzionare qualche esempio concreto, tra i tanti che sono descritti nelle monografie cortesemente inviateCi, ecco il noto caso di una bambina spaventosamente deturpata nel volto da una malformazione cicatrizzata, che interessa le labbra e la guancia, impedendo il libero movimento della mandibola inferiore. Il Chirurgo plastico affronterà il difficile problema, stabilendo un piano operativo di demolizione e di ricostruzione. Le sue abili dita, con l'ausilio dell'armamentario, modelleranno l'auto-innesto in modo che l'area riparata acquisti, per quanto è possibile, la normale morfologia, mentre le suture saranno disposte in modo che le cicatrici non subiscano stiramenti, ma si presentino, nei limiti del possibile, estetiche. Un buon risultato, che restituisca il decoro ad un volto giovanile, è in sé bastevole per ripagare il chirurgo delle sue fatiche ed il soggetto delle sue proprie sofferenze; ma è anche atto a suscitare ammirazione verso l'arte, che ha saputo ottenere tanto. Altre volte, allo sguardo pensoso del chirurgo si offre lo squallido spettacolo di un corpicino straziato da ustioni di 3° grado, che occupano il 35% della superficie corporea. — Tutto è da rifare! — egli pensa tra sé; ma già ha ideato il suo piano di trattamento, che consisterà nel trapiantare, in strisce alternate, gli auto- ed orno-innesti, abilmente ottenuti col dermatomo dalle regioni sane del soggetto o da altri. L'opera è appena cominciata; pazienti e minuziose cure dovranno seguire per lungo tempo prima di giungere ad un soddisfacente risultato. Se, in altri sventurati, il « lupus » ha distrutto il terzo inferiore della piramide nasale, occorrerà trasferirvi un lembo frontale scolpito a falcetto; se la cavità orbitaria è inadatta ad ospitare una protesi, si escogiterà il miglior modo di ricostruirla con placche ossee viciniori. L'arte e l'ingegnosità del Chirurgo plastico si manifesta in mille modi, o che si tratti di costruire per intero un padiglione auricolare e fornirlo ad un soggetto che ne manchi per agenesia o trauma; o di ricostruire la chiusura delle dita della mano, a chi ne abbia perduta la facoltà per la mutilazione del pollice; o di ristabilire la via laringo-tracheale; o di rimediare all'avulsione traumatica del cuoio capelluto; o, semplicemente di correggere, per giusti motivi, le

linee esterne del naso e di altre membra. In questi ultimi casi, il chirurgo impegnerà, oltre le risorse della scienza, quelle più propriamente artistiche, conformandosi ai precetti della estetica del corpo umano.

Se si riflette, dinanzi alla copia dei brillanti risultati già ottenuti, che la Chirurgia Plastica ha avuto l'avvio scientifico soltanto negli ultimi decenni, è lecito attendersene più mirabili nel futuro, mercè l'assiduo studio e la tecnica sempre più perfezionata dei suoi esimi cultori, il cui interesse è stimolato da un alto senso di umanità, e spesso di religiosità. Da un lato, l'analogia, sia pure pallida e lontana, tra l'opera del Chirurgo plastico con quella divina del Creatore, che plasmò dal limo della terra il primo corpo umano, infondendovi la vita; dall'altro, il sollievo che ne deriva a così gran numero di sofferenti; infine l'indefinita varietà dei trattamenti concorrono ad accrescere l'alto interesse di questa parte della Chirurgia.

III

Ma il Chirurgo plastico, come ogni medico, non è soltanto uno scienziato e tecnico, prigioniero della sua professione in tal guisa che la sua rettitudine sia commensurata unicamente dalla fedeltà ai precetti della sua scienza ed arte. Nessun bene e valore dell'uomo e del mondo è tanto chiuso in sè stesso che non abbia qualche relazione con tutti gli altri. Reali rapporti e responsabilità vincolano il Chirurgo: come uomo, a Dio e alle sue leggi; come professionista, alla società, ai cui membri egli dedica la sua opera. La coscienza di uomo e di professionista deve, per conseguenza, ispirarlo nelle sue risoluzioni ed atti, prima ancora che la sua mano benefica si posi sui corpi per arrecarvi i mutamenti suggeriti dalla scienza e dalla tecnica. I molteplici riflessi, derivati da un intervento chirurgico, debbono essere pertanto considerati alla luce della coscienza cristiana e professionale, affinché l'opera del Chirurgo plastico sia perfetta sotto ogni aspetto. Tra essi, più strettamente legati alla sua professione, ve ne sono taluni importanti di natura morale e psicologica, dei quali daremo un breve cenno.

Lo sviluppo del tutto recente della Chirurgia Plastica, e più propriamente Estetica, ha tenuto vivo per molto tempo, nella coscienza cristiana, l'interesse intorno alla liceità dei suoi interventi, particolarmente di quelli indirizzati, non tanto al ripristino funzionale, quanto ad ottenere un positivo abbellimento della persona, ad esempio, con la modifica dei tratti fisionomici, o, semplicemente, con l'ablazione delle rughe sopravvenute per l'usura naturale del tempo.

La bellezza fisica dell'uomo, manifestata principalmente dal volto, è in sè stessa un bene, quantunque subordinato ad altri beni superiori, e pertanto pregevole e desiderabile. Essa è, infatti, un'impronta della bellezza del Creatore, perfezione del composto umano, normale sintomo della sanità fisica. Quasi muto linguaggio dell'anima, da tutti intelligibile, la bellezza è ordinata ad esprimere all'esterno i pregi interiori dello spirito, poichè, come insegna l'Angelico Dottore, il fine prossimo del corpo è l'anima ragionevole; perciò, in tanto esso può dirsi perfetto, in quanto possiede tutti i requisiti che lo rendono strumento atto dell'anima e delle sue operazioni (cfr. S. Th.

I p., q. 91, a. 3). Prescindendo ora dall'indagare sul processo psicologico del soggetto, che svela il bello al di fuori di sè, mediante la testimonianza di gradimento data dall'occhio, secondo la nota definizione « pulchra enim dicuntur quae visa placent » (S. Th. I p., q. 5, a. 4 ad I), non vi è dubbio che esistono nella realtà esterna elementi suscitatori di sensazioni gradite alla vista, ben lontane dal potersi tutte e sempre ridurre, come pretende una speciale scuola psicoanalitica, alla sfera dell'istinto che presiede alla conservazione della specie. Applicando al nostro soggetto la classica analisi dei tre elementi costitutivi del bello (cfr. S. Th. I p., q. 39, a. 8 in c.), la bellezza fisica del corpo e del volto umano esige la perfezione delle singole membra o parti, l'armonia tra di esse e soprattutto la sincerità nell'esprimere i pregi interiori dello spirito; ufficio questo più proprio del volto. Riguardo ai primi due elementi, fin dalla remota antichità, esistono canoni, ben noti agli artisti e a voi, cultori della Chirurgia Plastica, come quello, ad esempio, che ripartisce il profilo del viso, dall'arco superciliare al mento, in sei misure eguali; oppure l'altro che stabilisce la perfezione della linea nasale nella sua dirittura. Tuttavia questi e simili canoni non pretendono di fissare un tipo unico di bellezza, tanto meno per tutte le stirpi umane, ma i limiti oltre i quali stanno la imperfezione e la deformità. Mentre però la perfezione e l'armonia delle parti sono facilmente riconoscibili e quasi soggette a misura, la sincerità d'espressione è colta soltanto dalla intuizione di chi osserva; eppure è l'elemento più determinante nell'imprimere in un volto il pregio della bellezza, dando luogo ad una varietà, quasi infinita, di tipi.

Ora, non vi è dubbio che il cristianesimo e la sua morale non hanno mai condannato, come illecita in sè, la stima e la cura ordinata della bellezza fisica. Al contrario, i precetti che vietano le automutilazioni, che assegnano a Dio solo il pieno dominio del corpo, che esigono la cura ordinata della sanità fisica, includono implicitamente anche il riguardo verso ciò che è una perfezione del corpo. È forse da ricordare come il senso e la premura estetica siano una caratteristica delle manifestazioni esteriori della Chiesa e della sua arte? Ciò nondimeno, la morale cristiana, che mira al suo fine ultimo, e abbraccia e regola la totalità dei valori umani, non può non assegnare alla bellezza fisica il posto che le compete, e che certo non sta in cima alla scala dei valori, non essendo un bene nè spirituale, né essenziale. Il rispetto verso tale graduazione spiega questa o quella sfiducia, o talora disistima, della bellezza fisica, che può incontrarsi nella letteratura di morale e ascetica e nelle biografie dei Santi. E allorché il moderno sviluppo della Chirurgia Estetica chiede alla morale cristiana il suo pensiero, non fa che domandare in quale grado dei valori debba collocarsi la bellezza fisica. La morale cristiana risponde che essa è un bene, ma corporale, ordinato a tutto l'uomo e, come gli altri beni dello stesso genere, suscettibile di abusi. Come bene e dono di Dio essa va stimata e curata, senza peraltro esigere come dovere il ricorso a mezzi straordinari. Si faccia l'ipotesi di un individuo, che chieda alla Chirurgia Estetica il perfezionamento dei suoi tratti, già conformi ai canoni della normale estetica escludendo ogni intenzione non retta, qualsiasi rischio alla sanità ed ogni altro riflesso contrario alla virtù, ma solo — purché una ragione è ben necessario che si dia — per la stima della perfezione estetica e per il godimento del suo possesso. Quale sarà il giudizio della morale cristiana? Tale desiderio od atto, come è presentato dall'ipotesi, non è in sé moralmente né buono, né cattivo, ma soltanto le circostanze, alle quali in concreto nessun atto può sottrarsi, gli daranno il valore morale di bene o

di male, di lecito o di illecito. Ne deriva che la moralità degli atti che riguardano la Chirurgia Estetica dipende dalle circostanze concrete dei singoli casi. Nella valutazione morale di queste le principali condizioni più pertinenti alla materia e risolutive nella vasta casistica presentata dalla Chirurgia Estetica, sono le seguenti : che la intenzione sia retta, che la sanità generale del soggetto sia tutelata da notevoli rischi, che i motivi siano ragionevoli e proporzionati al « mezzo straordinario » cui si fa ricorso. È evidente, ad esempio, l'illiceità d'un intervento richiesto con l'intento di accrescere la propria forza di seduzione e d'indurre così più facilmente altri al peccato; o esclusivamente per sottrarre un reo alla giustizia; o che causi danno alle regolari funzioni degli organi fisici: o che sia voluto per mera vanità o capriccio di moda. Al contrario, numerosi motivi talora legittimano, tal'altra positivamente consigliano l'intervento. Alcune deformità, od anche solo imperfezioni, sono fornite di turbamenti psichici nel soggetto, oppure divengono ostacolo alle relazioni sociali e familiari, o impedimento, — specialmente in persone dedite alla vita pubblica o all'arte, — allo svolgimento della loro attività. D'altra parte, ove la riparazione non fosse possibile, le massime cristiane nella loro inesauribile ricchezza sono in grado di suggerire i motivi e ispirare la forza che fanno tollerare con serenità i difetti fisici, permessi dai misteriosi disegni divini. Considerata in tal modo la bellezza fisica nella luce cristiana, e rispettate le condizioni morali indicate, la Chirurgia Estetica non che contrastare la volontà di Dio, quando restituisce la perfezione all'opera massima della creazione visibile, l'uomo, sembra che meglio l'assecondi e alla sua sapienza e bontà renda più palese testimonianza.

Eguale importante, e in qualche senso più immediatamente connessi con l'esercizio della Chirurgia Plastica, sono i riflessi psicologici.

La Chirurgia Plastica si trova non di rado dinanzi a problemi, che non dipendono soltanto da una tecnica irreprensibile e dalla virtuosità dell'operatore, il quale sa correggere i difetti fisici della persona, ridonando ad essa il suo stato e la sua forma normale. Già in questo ufficio la mano del Chirurgo sembra che ripeta in qualche modo l'atto della mano di Dio che modella l'uomo.

Vi sono però circostanze, nelle quali l'operatore di Chirurgia Plastica sfiora condizioni più elevate, di ordine spirituale, di cui è necessario che egli abbia piena conoscenza, e perciò adeguata preparazione per divenire anche in esse quasi collaboratore di Dio.

Infatti, come Ci è stato segnalato, fenomeni, talora gravissimi, vengono « originati dalla cognizione, che i malati hanno dei difetti fisici, dei quali sono portatori ». Condizioni di questo genere, caratterizzate da ripercussioni psicologiche, il Chirurgo plastico incontra non raramente, ed anzi sono forse più frequenti che in altri rami della chirurgia. Quando gli antichi, con la mentalità propria delle civiltà non cristiane, ripetevano il detto « cave a signatis », indicavano su base empirica la realtà di alcuni fenomeni, che la moderna psicologia sperimentale ha preso in attento esame e di cui va ricercando le cause e le possibilità di una terapia efficace. Sono fenomeni per lo più inavvertiti nella loro genesi, ma non meno certi e dannosi, che nascono da un sentimento d'inferiorità fisica od estetica in confronto dei coetanei o di altri eguali; sentimento che,

oltre a rendere triste la vita di chi non ha la forza morale per superarlo, tende a radicarsi e stabilizzarsi in complessi, i quali possono anche condurre a profonde anomalie del carattere e della condotta, fino alla psicosi, e talvolta (Dio non voglia) al delitto e al suicidio.

Se, di fronte a questi malati, il dovere di assisterli può spettare a molti, dal sacerdote al medico psichiatra e all'amico, quando la causa consiste in un difetto fisico, che la Chirurgia Plastica è in grado di rimuovere, non è chi non veda che l'intervento chirurgico corrisponde non solo a una indicazione medica, nè solo ad una indicazione estetica, ma anche ad un motivo spirituale, suggerito da quella carità di Cristo, che si dirama in ogni alveo della vita umana, portando, sull'esempio del divino Maestro, a sollevare ogni dolore, anche quelli nascosti, ignorati o trasformati.

Questi singolari aspetti della Chirurgia Plastica richiedono evidentemente una coscienza approfondita delle proprie possibilità e responsabilità, come altresì una esercitata perizia oltre le competenze strettamente tecniche della vostra arte, per assumere motivi e metodi di condotta, che si riferiscono ad altri settori di studio. Del resto, in questi tempi nei quali in ogni campo la competenza specializzata è sempre più richiesta e condiziona i risultati scientifici e tecnici della civiltà moderna, è altamente opportuno e meritorio lo sforzo di attingere una più vasta coltura da altre discipline o specialità che riguardano l'uomo, come la psicologia e la religione.

La psicologia moderna (si veda, per esempio, C. G. Jung. *Psychologie de l'inconscient*, Genève 1952, p. 220) si sofferma spesso a studiare i mutui rapporti dell'anima e del corpo, rilevando come una operazione difettosa dell'anima possa portare al corpo danni notevoli, e viceversa un'affezione fisica possa essere causa di una perturbazione dell'anima. Si asserisce altresì che di rado si dà il caso di una malattia somatica, la quale, anche quando non sia stata determinata da cause psichiche, non produca complicazioni psicologiche di varia natura che, alla loro volta, si ripercuotono sull'affezione organica. Queste e simili affermazioni di scrittori contemporanei impegnano l'azione del medico in ogni campo, in cui egli sia in grado di portare salute al corpo, e indirettamente anche all'anima, e richiedono di essere debitamente confrontate nei singoli casi. Bisogna, per esempio, saper distinguere quando si tratta di psicopatici costituzionali, più gravemente soggetti alle complicazioni del subcosciente, oppure di malati che presentano fenomeni psichici di natura essenzialmente reattiva, soprattutto cioè legati alla minorazione fisica congenita o acquisita, che la Chirurgia Plastica si propone di rimuovere. Si presenta cioè una serie di condizioni diverse, che il medico deve approfondire con le sue anamnesi, con le sue ricerche oggettive, e di cui tiene conto nel suo metodo curativo, per influire non solo sul corpo, ma anche sullo stato psichico conscio ed inconscio del malato, in ordine ai suoi sentimenti, alle sue condizioni esterne e al suo avvenire.

* * *

Da questi accenni si può agevolmente arguire quanto sia importante, delicata e meritoria la vostra

professione. Come espressione del mirabile progresso compiuto in questi ultimi tempi dalle scienze mediche, la Chirurgia Plastica ne corona, per dir così, la benefica opera, restituendo armonia e decoro alle membra, e talora anche allo spirito. Quanti animi, avviliti da complessi d'inferiorità e quasi impediti nella loro attività, ritrovano serenità e dinamismo di vita nelle vostre abili e fraterne mani. Quanti volti di figli di Dio, cui la sventura ha negato il dono di rispecchiare la sua bellezza, riacquistano il perduto sorriso dalla vostra scienza ed arte. Siate sempre consapevoli che la vostra missione può e deve spingersi al di là dei tessuti e delle forme, fino all'anima, di cui insegnerete ad apprezzare l'interiore bellezza.

Con questi voti e nella fiducia che i vostri studi facciano segnare sempre maggiori progressi a questa speciale Chirurgia, invochiamo i celesti favori sopra di voi, le vostre famiglie, i vostri pazienti.

**Discorsi e Radiomessaggi di Sua Santità Pio XII, XX,*

Ventesimo anno di Pontificato, 2 marzo - 9 ottobre 1958, pp. 417-427

Tipografia Poliglotta Vaticana; A.A.S., vol. L (1958), n. 19, pp. 952-961.